

(51)

Int. Cl.:

F 04 c

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 59 e - 3/01

(10)

(11)

(21)

(22)

(44)

Auslegeschrift 1 293 599

Aktenzeichen: P 12 93 599.8-15 (B 47438)

Anmeldetag: 14. Januar 1958

Auslegetag: 24. April 1969

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Zahnradpumpe

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Borg-Warner Corp., Chicago, Ill. (V. St. A.)

Vertreter: Negendank, Dr.-Ing. Hermann, Patentanwalt, 2000 Hamburg

(72)

Als Erfinder benannt: Compton, James A., South Euclid, Ohio (V. St. A.)

(56)

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

GB-PS 585 041

US-PS 2 437 791

GB-PS 661 875

US-PS 2 444 165

GB-PS 669 886

US-PS 2 527 941

GB-PS 695 752

US-PS 2 624 287

GB-PS 738 782

US-PS 2 816 512

DT 1 293 599

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zahnrادpumpe mit zwei Zahnrädern im Außeneingriff, deren Wellen auf einer Seite der Zahnräder in je einer ortsfesten, auf der anderen Seite in je einer axial verschieblichen Lagerbuchse mit Flansch gelagert sind, welche letztere durch Förderdruckbeaufschlagung in einer Kammer hinter dem Flansch dichtend gegen die Zahnrادseitenfläche gedrückt wird, wobei hinter allen Buchsenteilen der Lagerbuchsen Gehäusekammern verbleiben, die sämtlich miteinander verbunden sind und über eine Leitung mit einem Druckhalteventil mit der Saugseite in Verbindung stehen sowie ferner durch aus den Zahnluken der Zahnräder über die Zahnrادseitenflächen und entlang der Wellen bzw. Lagerbohrungen der Lagerbuchsen durchleckende Förderflüssigkeit angefüllt sind, so daß sie unter einem über dem Ansaugdruck und unter dem Förderdruck liegenden Zwischendruck stehen.

Bei einer bekannten Zahnrادpumpe dieser Art ist in der dem Zahnrad zugekehrten Stirnfläche einer axial verschiebbar angeordneten Lagerbuchse innerhalb des Zahnfußkreises und mit nur geringem Abstand von der Lagerbohrung eine Ringnut vorgesehen, welche über eine Radialnut mit der Druckseite der Pumpe in Verbindung steht. Dadurch wird unter anderem erreicht, daß der in den Gehäusekammern hinter den Buchsenteilen herrschende Zwischendruck schon erheblich über dem Ansaugdruck der Pumpe liegt.

Es sind fernerhin Zahnrادpumpen bekannt, bei denen exzentrisch angeordnete Stufenflächen der Flanschrückseiten der Lagerbuchsen zur Schaffung von Spalträumen dienen, die über Längsbohrungen in den Buchsenflanschen mit dem Einlaß in Verbindung stehen. Durch diese exzentrischen Niederdruckspalträume soll der in radial äußeren Spalträumen auf die Lagerbuchsen einwirkende Dichtungsdruck der an den Zahnrادseitenflächen herrschenden Druckverteilung angeglichen werden.

Es ist ersichtlich, daß zwar mit jenen bekannten Zahnrادpumpen eine Flüssigkeit, wie z. B. Brennstoff, mit hohem Druck und in größerer Menge förderbar ist, jedoch auch in Kauf genommen werden muß, daß bei einem niedrigen Einlaßdruck eine schlechtere Füllung der Zahnluken im Einlaßbereich der Pumpe unvermeidbar ist. Durch diese ungenügende Füllung der Zahnluken, die insbesondere bei in größeren Höhen fliegenden Flugzeugen eintreten kann, arbeitet die Pumpe nicht nur sehr geräuschvoll, sondern wird auch durch den damit verbundenen Verschleiß recht bald zerstört.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zu treffen, wonach die Pumpe auch dann einwandfrei mit einer vollständigen Füllung der Zahnluken auf der Saugseite arbeitet, wenn die jener Saugseite zugeführte Flüssigkeit nur einen vergleichsweise geringen Druck aufweist, mit dem bei insbesondere in großen Höhen fliegenden Flugzeugen gerechnet werden muß.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Lagerbuchsen auf einer Seite der Zahnräder je mit einem umschlossenen, z. B. durch Bohrungen gebildeten Kanal versehen sind, der einerseits in dem Gehäusehohlraum hinter dem Buchsenteil, andererseits auf der der Zahnrادseitenfläche zugekehrten Vorderseite des Buchsenflansches an einer außerhalb des Zahnfußkreises und in der Nähe der Einlaßzone an den Zahnrädern gelegenen

Stelle ausmündet, welche jedoch nicht mehr über eine Zahnluke direkt mit dieser Einlaßzone verbunden sein kann, so daß jede Zahnluke nach Verlassen der Einlaßzone mit Flüssigkeit unter Zwischendruck aus diesem Kanal aufgefüllt wird.

Bei dieser Anordnung ist mit Sicherheit gewährleistet, daß die Zahnluken der Zahnräder, sobald die Zähne den Einlaßkanal passiert haben, auch bei ungenügendem Druck aufgefüllt werden, so daß also ein einwandfreies Arbeiten der Pumpe auch bei größeren Flughöhen verbürgt ist.

Eine sehr zweckmäßig konstruktive Lösung wird erreicht, wenn die vorerwähnten Kanäle als Bohrungen entweder in den axial verschieblichen Lagerbuchsen oder in den ortsfesten Lagerbuchsen angeordnet sind.

Bei einer Pumpe, bei welcher noch in den den Zahnrادseitenflächen zugekehrten Stirnflächen der Flansche der Lagerbuchsen dazu konzentrische außerhalb der Zahnfußkreise gelegene bogenförmige Nuten vorgesehen sind, die sich von der Auslaßzone aus über ungefähr einen Halbkreisbogenbereich entgegen der Zahnradrehrichtung erstrecken, wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Bogennuten so weit vor den Ausmündungen der Kanäle in den betreffenden Lagerbuchsen enden, daß nicht durch eine Zahnluke eine Verbindung dieser Ausmündungen mit den Bogennuten hergestellt werden kann.

Um den Druckausgleich in den Gehäusehohlräumen untereinander zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß die Gehäusehohlräume hinter den Buchsenteilen der Lagerbuchsen durch Längsbohrungen in den Zahnradwellen und durch eine Querbohrung in der Antriebswelle sowie durch Gehäusekanäle miteinander verbunden sind.

Es kann fernerhin dafür gesorgt sein, daß in den hinter den axial beweglichen Lagerbuchsen gebildeten Gehäusehohlräumen von Federn gegen die über die Enden der Zahnradwellen hinaus vorstehenden Stirnflächen der Lagerbuchsen gedrückte Scheiben vorgesehen sind, die eine konzentrische Bohrung sowie mit den zur Füllung der Zahnluken dienenden Kanälen fluchtende Öffnungen aufweisen.

Das bei der Pumpe vorgesehene Druckhalteventil kann nach Art eines federbelasteten Überdruckventils mit einer Kugel als Schließorgan ausgebildet sein.

Im folgenden ist die Erfindung in zwei Ausführungsbeispielen an Hand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt einer ersten Ausführungsform einer Zahnrادpumpe nach der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Längsschnitt einer zweiten Ausführungsform in größerer Darstellung.

In einem Pumpengehäuse 10 ist ein angetriebenes Zahnrad 11 drehbar gelagert, das mit einem weiteren Zahnrad 12 in kraftschlüssiger Verbindung steht. Das angetriebene Zahnrad 11 ist auf einer Welle 13 angeordnet, welche mit ihrem rechten Zapfen in einer auf Druck ansprechenden, axial verschiebbaren Lagerbuchse 14 und mit ihrem linken Zapfen in einer unbeweglichen Lagerbuchse 15 gelagert ist. Das Zahnrad 11 und die zugeordneten Lagerbuchsen 14 und 15 sind in einem ersten Gehäusehohlraum 16, welcher in dem Gehäuse 10 vorgesehen ist, mit ge-

nügendem Spiel zwischen dem rechten Ende der Lagerbuchse 14 und der angrenzenden Gehäusewand angeordnet, wodurch eine axiale Verschiebung der Lagerbuchse 14 ermöglicht wird. Auf ähnliche Weise ist das Zahnrad 12 mit seinem rechten Zapfen in einer druckbeaufschlagten, axial verschiebbaren Lagerbuchse 17 und mit seinem linken Zapfen in einer unbeweglichen Lagerbuchse 18 gelagert. Die Antriebswelle 19, auf welcher das Zahnrad 12 angeordnet ist, ist in den Lagerbuchsen 17 und 18 gelagert und kann an einen nicht dargestellten Antriebsmotor angeschlossen werden. Das Zahnrad 12 und die zugeordneten Lagerbuchsen 17 und 18 befinden sich in einem zweiten an den Gehäusehohlraum 16 angrenzenden und zu diesem parallelen Gehäusehohlraum 20, welcher ebenfalls in dem Pumpengehäuse 10 vorgesehen ist. Zwischen dem rechten Ende der Lagerbuchse 17 und der angrenzenden Gehäusewand ist ein genügender Spielraum vorgesehen, um eine axiale Verschiebung der Lagerbuchse 17 zu gestatten. Die Lagerbuchsen 14, 15 bzw. 17, 18 sind mit je einem Buchsenflansch 14a, 15a bzw. 17a, 18 versehen, der an je einem Buchsenteil 14b, 15b bzw. 17b, 18b angeordnet ist.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, besitzt das Pumpengehäuse 10 einen Einlaßkanal 21 an der rechten Seite und eine Auslaßzone 22 an der linken Seite, wobei der durch die Zahnräder 11, 12 erzeugte Druck in Druckkammern 23, 24 wirksam wird, die über einen Kanal 25 an den Flanschen der axial verschiebbaren Lagerbuchsen 14, 17 mit der Auslaßzone 22 in Verbindung stehen. Es wurde gefunden, daß das Pumpengehäuse 10 genügend dicht den konvergierenden Außenflächen der Lagerbuchsen 14, 17 angepaßt werden kann, d. h., die Lagerbuchsen 14, 17 sind an ihren Flanschumfangsflächen trotz deren axialer Verschieblichkeit so dichtend in das Pumpengehäuse 10 eingesetzt, daß ein Druckübergang um die Flanschumfangsflächen aus dem Kanal 25 nicht möglich ist.

Im übrigen sind ringförmige Ausnehmungen 26, 27 entweder im Buchsenflansch 14a bzw. 17a der Lagerbuchsen 14 bzw. 17 oder aber in den Stirnflächen der Zahnräder 11, 12 radial nach innen vorgesehen. Die Ausnehmungen 26, 27 stehen durch das übliche Spiel zwischen den Zahnradwellenzapfen und den Lagerbuchsenbohrungen mit Gehäusehohlräumen 38, 39 hinter den Buchsenteilen 14b, 17b der axial verschiebbaren Lagerbuchsen in Verbindung. Ferner sind axiale Nuten 28, 29 in den Buchsenbohrungen vorgesehen, durch die eine zusätzliche Verbindung der Ausnehmungen 26, 27 mit den Gehäusehohlräumen hinter den Buchsenteilen 14b, 17b hergestellt wird. Durch die feinen Spalte zwischen den Zahnradseitenflächen und den Vorderseiten der Buchsenflansche 14a, 17a gelangt Förderflüssigkeit als Lackflüssigkeit unter einem zwischen dem Saugdruck und dem Förderdruck der Pumpe stehenden Zwischen- druck aus den Zahnücken der Förderzahnräder in die Ausnehmungen 26, 27. Auf diese Weise ist hinter den rückwärtigen Stirnflächen der Buchsenteile 14b, 17b der axial verschiebbaren Buchsen 14, 17, wie bereits erwähnt, ein Zwischendruck wirksam, der die axiale, die Lagerbuchsen 14, 17 gegen die Zahnradstirnflächen drückende Kraft vergrößert. Die hauptsächlichste Druckkraft aber entsteht in den durch den Kanal 25 zwischen dem Pumpengehäuse 10 und den Buchsenflanschen 14a, 17a mit der Pumpen-

druckseite 22 verbundenen Druckkammern 23, 24 hinter den Rückseiten der Buchsenflansche 14a, 17a. Natürlich darf der Druck in den Gehäusehohlräumen 38, 39 nicht zu groß werden. Durch das im folgenden noch erwähnte Druckhalteventil 40 wird er begrenzt.

Um schon bei Betriebsbeginn eine wirksame Abdichtung zwischen den Lagerbuchsen 14, 17 und den Zahnrädern 11, 12 zu erhalten, sind Federn 30 und 31 in den Gehäusehohlräumen so angeordnet, daß sie gegen Scheiben 32 und 33 drücken, welche nach Fig. 1 rechts an den Buchsenteilen 14b, 17b anliegen, so daß die Vorderseiten der Buchsenflansche 14a, 17a der Buchsen zur Anlage an die Zahnradseitenflächen der Zahnräder kommen.

Der Druck in den Räumen und Druckkammern hinter den Lagerbuchsen wirkt im wesentlichen gleichmäßig auf die beweglich angeordneten Lagerbuchsen 14 und 17 ein, wogegen zwischen dem dem Einlaßkanal 21 und dem der Auslaßzone 22 zugewandten Teil der Vorderfläche jedes Buchsenflansches 14a, 17a ein erhebliches Druckgefälle besteht. Da außerdem bekanntlich die Lagerbelastung des treibenden Zahnrades wesentlich niedriger ist als die Belastungen an den Wellen bzw. Zapfen des angetriebenen Zahnrades, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, damit dieser ungleichmäßige oder unausgeglichene Zustand nicht den Verschleiß unbotmäßig erhöht, wodurch die Lebensdauer der Pumpe herabgesetzt würde. Durch Anordnung von Bogennuten 34 und 35 wird dieses Problem eines Druckgefälles und der dadurch entstehenden Kippkräfte sowie der ungleichen Lagerbelastungen im wesentlichen bewältigt, wie es in Fig. 2 veranschaulicht ist, aus welcher hervorgeht, daß die Bogennuten 34, 35 verschiedene Längen haben, wobei die längeren Nuten den zum treibenden Zahnrad 12 gehörenden Lagerbuchsen 18, 17 zugeordnet sind.

Wie insbesondere den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, sind fernerhin Kanäle 36 und 37 in den beweglichen Lagerbuchsen 14 und 17 des treibenden bzw. des angetriebenen Zahnrades vorgesehen. Der Eingang dieser Kanäle ist mit den Gehäusehohlräumen 38 und 39 der durch das Pumpengehäuse 10 gebildeten Gehäusehohlräume 16 und 20 verbunden. In den Gehäusehohlräumen 38 und 39 besteht ein Mitteldruck, welcher durch ein Druckhalteventil 40 gehalten wird, wobei dieser Mitteldruck so gewählt wird, daß er zur Füllung der Zahnücken durch die Kanäle 36 und 37 ausreicht. Die Gehäusehohlräume 38 und 39 sind mit dem Einlaßkanal 21 über das Druckhalteventil 40 und eine Bohrung 41 (Fig. 2) verbunden. Auf diese Weise wird die Flüssigkeit, welche aus den ringförmigen Ausnehmungen 26 und 27 durch die Nuten 28 und 29 oder durch das übliche Spiel zwischen den Zahnradwellenzapfen und den Lagerbuchsenbohrungen strömt, über einen Kanal 43 in die Druckflüssigkeitskanäle 42 des Druckhalteventils 40 geführt und strömt durch die Bohrung 41 zum Einlaßkanal 21. Das Druckhalteventil 40, welches den Druck innerhalb der Gehäusehohlräume 38 und 39 regelt, enthält eine federbetätigte (Ventil-) Kugel 44, welche normalerweise auf der Öffnung 45 der Ventilkammern 42 sitzt. Eine Schraubenfeder 46 drückt mit einem Ende gegen die Kugel 44 und mit dem anderen Ende gegen einen Gewindestopfen 47, welcher in den freien Teil der Kammer 42 eingeschraubt ist. Die Einstellung der Feder ermöglicht

eine Regulierung des Flüssigkeitsdruckes in den Gehäusehohlräumen 38 und 39.

Aus dem oben Angeführten kann man ersehen, daß die Flüssigkeit, welche unter einem Mitteldruck steht, der kleiner als der Ladedruck, jedoch größer als der Einlaßdruck ist, und welcher in die Gehäusehohlräume 38 und 39 gegenüber den Buchsenteilen 14b, 17b der Lagerbuchsen 14, 17 übertragen wird, durch das Druckhalteventil 40 so reguliert wird, daß die Flüssigkeit durch die Kanäle 36 und 37 in die Zahnücken strömen kann. Um eine optimale Wirkung dieser Kanäle und der Abdichtung zwischen den Lagerbuchsen und den Zahnradseitenflächen zu erhalten, ist es erforderlich, daß eine möglichst große Dichtungsfläche im Bereich der Kanalauslässe und dem maximalen Pumpdruck vorhanden ist. Es ist daher vorgesehen, daß die Bogennten 34, 35 so weit vor den Ausmündungen der Kanäle 36, 37 in den betreffenden Lagerbuchsen 14, 17 bzw. 15, 18 enden, daß nicht durch eine Zahnücke eine Verbindung dieser Ausmündungen mit den Bogennten 34, 35 herstellbar ist.

Es sei besonders hervorgehoben, daß sich die Kanäle 36, 37 im hülsenförmigen Buchsenteil 14b, 17b der Lagerbuchsen 14, 17 axial erstrecken und durch die Buchsenflansche 14a, 17a schräg verlaufen, so daß der von den Gehäusehohlräumen 38 und 39 herrührende Druck unmittelbar auf die Zahnücken einwirken kann. Auf diese Weise wird der Druck in den Gehäusehohlräumen 38, 39 gegenüber denjenigen in den Druckkammern 23 und 24 nicht gestört.

Das bisher beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf Durchgänge oder Kanäle, die in den axial verschiebbaren Lagerbuchsen 14, 17 angeordnet sind. Es ist indessen durchaus verständlich, daß diese Kanäle auch in den unbeweglichen Lagerbuchsen 15, 18 vorgesehen werden können. In der Fig. 3 ist diese zweite Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht, wobei dieselben Bezugszeichen wie in den Fig. 1 und 2 mit Ausnahme der Bezugszahl 48 verwendet wurden. Es ist klar, daß die Funktion der axial verschiebbaren druckbeaufschlagten Lagerbuchsen bei dieser Ausführungsform der Erfindung dieselbe sein wird wie bei der Bauweise nach den Fig. 1 und 2.

Bei dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung kann man aber sehen, daß die Kanäle 37, welche zur Füllung der Zahnücken dienen, in den unbeweglichen Buchsen 15 und 18 vorgesehen sind und mit dem Druckhalteventil 40 durch eine axiale Bohrung 48 in der Antriebswelle 19 in Verbindung stehen, wobei die Wirkungsweise der Kanäle dieselbe ist, wie dies mit Bezug auf Fig. 1 erläutert wurde, mit der Ausnahme, daß hier der zur Verfügung stehende Mitteldruck zur Füllung der Zahnücken durch die Bohrung 48 in der Antriebswelle 19 übertragen wird.

Wenn der Druck in den Gehäusehohlräumen 38 und 39 einen vorher bestimmten Wert erreicht, wird das Druckhalteventil 40 bei allen angeführten Ausführungsformen bestrebt sein, sich zu öffnen, wodurch ein Entlastungsweg über den Kanal 41 zur Pumpensaugseite freigegeben wird. Der durch das Druckhalteventil 40 bestimmte Maximaldruck wird ausreichen, um die Zahnücken vollkommen zu füllen und die Lagerbuchsen richtig zu schmieren, wobei ein Teil des Durchflusses aus den ringförmigen Ausnehmungen 26, 27 nutzbar gemacht wird.

Patentansprüche:

1. Zahnradpumpe mit zwei Zahnrädern in Außeneingriff, deren Wellen auf einer Seite der Zahnräder in je einer ortsfesten, auf der anderen Seite in je einer axial verschiebblichen Lagerbuchse mit Flansch gelagert sind, welche letztere durch Förderdruckbeaufschlagung in einer Kammer hinter dem Flansch dichtend gegen die Zahnradseitenfläche gedrückt wird, wobei hinter aller Buchsenteilen der Lagerbuchsen Gehäusekammern verbleiben, die sämtlich miteinander verbunden sind und über eine Leitung mit einem Druckhalteventil mit der Saugseite in Verbindung stehen sowie ferner durch aus den Zahnücken der Zahnräder über die Zahnradseitenflächen und entlang der Wellen bzw. Lagerbohrungen der Lagerbuchsen durchleckende Förderflüssigkeit angefüllt sind, so daß sie unter einem über dem Ansaugdruck und unter dem Förderdruck liegenden Zwischendruck stehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbuchsen (14, 17; 15, 18) auf einer Seite der Zahnräder (11, 12) je mit einem umschlossenen, z. B. durch Bohrungen gebildeten Kanal (36 bzw. 37) versehen sind, der einerseits in dem Gehäusehohlraum (16, 20 oder 38, 39) hinter dem Buchsenteil (15b, 18b oder 14b, 17b), andererseits auf der der Zahnradseitenfläche zugekehrten Vorderseite des Buchsenflansches (15a, 18a oder 14a, 17a) an einer außerhalb des Zahnfußkreises und in der Nähe der Einlaßzone an den Zahnrädern gelegenen Stelle ausmündet, welche jedoch nicht mehr über eine Zahnücke direkt mit dieser Einlaßzone verbunden sein kann, so daß jede Zahnücke nach Verlassen der Einlaßzone mit Flüssigkeit unter Zwischendruck aus diesem Kanal (36, 37) aufgefüllt wird.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (36, 37) als Bohrungen in den axial verschiebblichen Lagerbuchsen (14, 17) angeordnet sind.

3. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (36, 37) als Bohrungen in den ortsfesten Lagerbuchsen (15, 18) angeordnet sind.

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welcher noch in den den Zahnradseitenflächen zugekehrten Stirnflächen der Flansche der Lagerbuchsen dazu konzentrische außerhalb der Zahnfußkreise gelegene bogenförmige Nuten vorgesehen sind, die sich von der Auslaßzone aus über ungefähr einen Halbkreisbogenbereich entgegen der Zahnradrehrichtung erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogennten (34, 35) so weit vor den Ausmündungen der Kanäle (36, 37) in den betreffenden Lagerbuchsen (14, 17; 15, 18) enden, daß nicht durch eine Zahnücke eine Verbindung dieser Ausmündungen mit den Bogennten (34, 35) hergestellt werden kann.

5. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusehohlräume (38, 39; 16, 20) hinter den Buchsenteilen (14b, 17b; 15b, 18b) der Lagerbuchsen (14, 17, 15, 18) durch Längsbohrungen in den Zahnradwellen (13, 19) und durch eine Querbohrung in der Antriebswelle (19) sowie durch Gehäusekanäle (43) miteinander verbunden sind.

6. Pumpe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den hinter den axial beweglichen Lagerbuchsen (14, 17) gebildeten Gehäusehohlräumen (38, 39) von Federn (30, 31) gegen die über die Enden der Zahnradwellen (13, 19) hinaus vorstehenden Stirnfläche der Lagerbuchsen (14, 17) gedrückte Scheiben (32, 33) vorgesehen sind, die eine konzentrische Bohrung

5

sowie mit den zur Füllung der Zahnücken dienenden Kanälen (36, 37) fluchtende Öffnungen aufweisen.

7. Pumpe nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckhalteventil (40) nach Art eines federbelasteten Überdruckventils mit einer Kugel (44) als Schließorgan ausgebildet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

